

MESR ★

Q53

85-224236/37

★DE 2407.901-A

Combined starting and cruising rocket motor - uses timed charges to release displacement body after combustion of starting charge

MESSERSCHMITT-BOLKOW-BLO 03.03.84-DE-407901

(05.09.85) F02k-01/08 F02k-07/18 F02k-09/97

03.03.84 as 407901 (349RW)

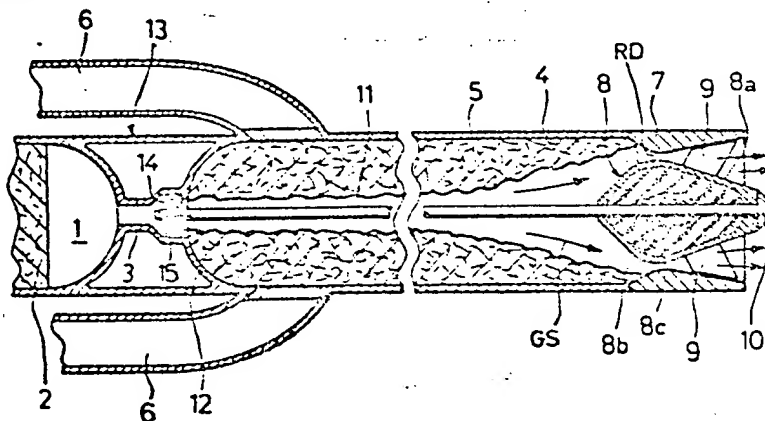
The rocket motor using solid fuel has a precombustion chamber (1) connected by a restricted neck (3) to an outer combustion chamber (4) containing a fuel charge (5) for starting. The open end of the outer chamber contains further restrictions (7) forming a jet. Connected by a central rod (11) secured immediately ahead of the first restriction is a central pear shaped displacement body (8) which further restricts the discharge end. This body is ejected after starting.

For release, the securing rod is connected by a nut or head (14) which is disintegrated by a charge (15) timed to explode when the starting charge has operated. Another charge (8c) inside the displacement body is then fired, supports (9) at the jet outlet also being released. The body and rod are made of carbon fibre or steel reinforced glass or ceramic.

ADVANTAGE - Ejected parts are small and less dangerous. (8pp

Dwg.No.1/2)

N85-168409





DEUTSCHES  
PATENTAMT

- (21) Aktenzeichen: P 34 07 901.7  
(22) Anmeldetag: 3. 3. 84  
(43) Offenlegungstag: 5. 9. 85

DE 3407901 A1

## (71) Anmelder:

Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, 8012  
Ottobrunn, DE

## (72) Erfinder:

Thomas, Hähnel, 8012 Ottobrunn, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## (54) Kombinierte Schubdüse für Rückstoßtriebwerke, insbesondere Raketen-Staubstrahltriebwerke

Kombinierte Schubdüse für Rückstoßtriebwerke, insbesondere Raketen-Staubstrahltriebwerke, die eine für den Startbetrieb und den Marschbetrieb gemeinsame Brennkammer aufweisen, mit einem kleineren Düsenquerschnitt für den Startbetrieb und einem größeren Düsenquerschnitt für den Marschbetrieb, wobei die kombinierte Schubdüse für den Startbetrieb als Ringdüse mit einem Düsenmantel und einem zentralen Verdrängerkörper ausgeführt ist, der am Ende des Startbetriebes zur Umwandlung der Startschubdüse in eine Marschschubdüse mit vollem Düsenquerschnitt ausgestoßen wird.

DE 3407901 A1

1 Kombinierte Schubdüse für Rückstoßtriebwerke,  
insbesondere Raketen-Staustrahltriebwerke

5 Patentansprüche

1. Kombinierte Schubdüse für Rückstoßtriebwerke,  
insbesondere Raketen-Staustrahltriebwerke, die  
eine für den Startbetrieb und den Marschbetrieb  
gemeinsame Brennkammer aufweisen, mit einem klei-  
neren Düsenquerschnitt für den Startbetrieb und  
einem größeren Düsenquerschnitt für den Marsch-  
betrieb, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die kombinierte Schubdüse für den Startbetrieb  
als Ringdüse (RD) mit einem Düsenmantel (7) und  
einem zentralen Verdrängerkörper (8) ausgeführt  
ist, der am Ende des Startbetriebes zur Umwand-  
lung der Startschubdüse in eine Marschschubdüse  
(MD) mit größerem bzw. vollem Düsenquerschnitt  
ausgestoßen wird. -
2. Kombinierte Schubdüse nach Anspruch 1, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der zentrale  
Verdrängerkörper (8) vor dem hinteren verstärkten  
Ende auf einer in Längsrichtung nach vorn zeigenden  
Zugstange (11) befestigt und durch über seinen Um-  
fang verteilt angeordnete Abstandshalter (9) im  
Düsenmantel (7) ohne feste Verbindung abgestützt  
ist, wobei das vordere Ende der Zugstange (11) zum  
Fixieren mit dem Triebwerksgehäuse (13) bzw. an  
einer Querwand (12) desselben einen Befestigungskopf  
bzw. eine Befestigungsschraube (14) aufweist, der bzw.  
die einen Absprengsatz (15) enthält, welcher zu Be-  
ginn des Marschbetriebes gezündet wird. ...

- 1 3. Kombinierte Schubdüse nach Anspruch 1 und 2,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der  
zentrale Verdrängerkörper (8) mit einer Spreng-  
ladung (8c) gefüllt ist, die erst nach dem Zünden  
5 des am vorderen Ende der Zugstange vorgesehenen ,  
Absprengsatzes (14) des Befestigungskopfes bzw.  
der Befestigungsschraube (14) (zeitverzögert)  
gezündet wird.
- 10 4. Kombinierte Schubdüse nach Anspruch 1 bis 3, da-  
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß der  
zentrale Verdrängerkörper (8) und die Zugstange (11)  
aus thermisch vorgespanntem Werkstoff, insbesondere  
15 Glas oder Keramik besteht und die Zugstange (11) mit  
längsverlaufenden Stahldrähten oder Carbonfasern  
armiert ist.

20

25

30

35

- 1 Kombinierte Schubdüse für Rückstoßtriebwerke, insbesondere Raketen-Staustrahltriebwerke
- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine kombinierte Schubdüse für Rückstoßtriebwerke, insbesondere Raketen-Staustrahltriebwerke, die eine für den Startbetrieb und den Marschbetrieb gemeinsame Brennkammer aufweisen, mit einem kleineren Düsenquerschnitt für den Startbe-
- 10 trieb und einem größeren Düsenquerschnitt für den Marschbetrieb.

Nach der US-PS 3 086 359 ist es bei einem Raketen-Staustrahltriebwerk bekannt, zur Variiierung verschie-

15 dener Schubdüsenquerschnitte einerseits für den Startbetrieb und andererseits für den Marschbetrieb eine Doppeldüse in Form einer zentralen kleineren Startschubdüse und einer coaxialen größeren Marschschubdüse zu verwenden. Dabei wird die zentral angeordnete Start-

20 schubdüse mit Hilfe einer nach vorn sich erstreckenden Zugstange gehalten, deren vorderes Ende über ein Strukturteil an der Flugkörperzelle befestigt ist. Am Ende der Startphase wird dieser Strukturteil abgesprengt, worauf die Zugstange mit der Startschubdüse durch den

25 anstehenden Staudruck nach hinten ausgestoßen wird.

Durch Raketen-Staustrahltriebwerke angetriebene Flugkörper stellen im allgemeinen Verlustgeräte dar. Man ist daher bemüht, diese so billig wie möglich zu fertigen. Dabei stellt die Schubdüse als thermisch hoch

30 belastetes Bauteil und durch ihre Anforderung an Formgenauigkeit in strömungsmechanischer Hinsicht ein teures Produkt dar. Außerdem bedeutet eine nach der Startphase als ganzes Bauteil zurückbleibende Schubdüse

35 durch ihre erhebliche Masse eine nicht zu unterschätzen-

- 1 de Gefahr für das nachfolgende Trägerflugzeug, sofern  
der Flugkörper von einem Flugzeug gestartet wird.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, bei einem Trieb-  
5 werk der eingangs genannten Art eine kombinierte Schub-  
düse mit relativ einfachem Aufbau zu schaffen, die in  
der Lage ist, ihre Doppelfunktion sowohl als Startdüse  
als auch als Marschdüse betriebssicher zu erfüllen und  
die außerdem keine Gefahr für nachfolgende Flugzeuge  
10 bildet.

Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch,  
daß die kombinierte Schubdüse für den Startbetrieb als  
Ringdüse mit einem Düsenmantel und einem zentralen  
15 Verdrängerkörper ausgeführt ist, der am Ende des Start-  
betriebes zur Umwandlung der Startschubdüse in eine  
Marschschubdüse mit größerem bzw. vollem Düsenquer-  
schnitt ausgestoßen wird.

20 In Ausgestaltung der Erfindung ist der zentrale Ver-  
drängerkörper vor dem hinteren <sup>verstärkten</sup> Ende einer in Längsrich-  
tung nach vorne zeigenden Zugstange befestigt und durch  
über seinen Umfang verteilt angeordnete Abstandshalter  
im Düsenmantel ohne feste Verbindung abgestützt, wobei  
25 das vordere Ende der Zugstange zum Fixieren mit dem  
Triebwerksgehäuse bzw. an einer Querwand desselben einen  
Befestigungskopf bzw. eine Befestigungsschraube aufweist,  
der bzw. die einen Absprengsatz enthält, welcher zu Be-  
ginn des Marschbetriebes gezündet wird.

30 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der zentra-  
le Verdrängerkörper mit einer Sprengladung gefüllt,  
die erst nach dem Zünden des am vorderen Ende der Zug-  
stange vorgesehenen Absprengsatzes des Befestigungs-  
kopfes (zeitverzögert) gezündet wird.  
35

...

3407901

1 Die Erfindung bringt die Vorteile mit sich, daß nur  
ein Düsenmantel sowohl zur Bildung der äußeren Kontur  
der Startschubdüse als auch der Marschschubdüse erfor-  
5 derlich ist und der zentrale Verdrängerkörper relativ  
einfach herzustellen ist, der als auszustößender Bau-  
teil durch seine Zerlegung für nachfolgende Flugzeuge  
ungefährlich bleibt.

10 In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel gemäß der  
Erfindung dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 den hinteren Bereich eines Flugkörpers, der von  
einem Raketen-Staustrahltriebwerk angetrieben  
wird, während des Startbetriebs und

15

Fig. 2 das Triebwerk während des Staustrahlbetriebes  
bzw. Marschbetriebes.

20 Das Raketen-Staustrahltriebwerk besteht im wesentlichen  
aus einer Vorbrennkammer 1 mit einem festen Treibstoff  
zur Erzeugung von brennstoffreichen Gasen, die durch ein  
Gasleitrohr 3 in eine Nachbrennkammer 4 überströmen, in  
der ein fester Starttreibsatz 5 mit ausgeglichener  
Sauerstoffbilanz angeordnet ist und in die mehrere  
25 Lufteinlaufkanäle 6 münden. Am Ende der Nachbrennkammer  
4 ist eine kombinierte Schubdüse vorgesehen, die sich  
aus einem äußeren Düsenmantel 7 und einem zentralen Ver-  
drängerkörper 8 zusammensetzt. Dieser und der Düsenman-  
tel 7 bilden miteinander eine Ringdüse RD als Start-  
30 schubdüse mit einem kleineren Düsenquerschnitt.

Der zentrale Verdrängerkörper 8 stützt sich mit mehreren,  
an seinem Umfang angebrachten Abstandshaltern 9 am  
Düsenmantel 7 ohne feste Verbindung ab und sitzt vor dem  
35 hinteren verstärkten Ende 10 <sup>auf</sup> einer Zugstange 11, deren

- 1 vorderes Ende eine Querwand 12 der Flugkörperzelle 13 durchdringt. Hier ist eine Befestigungsschraube 14 montiert, die einen Absprengsatz 15 enthält.
- 5 Das Gehäuse 8a des zentralen Verdrängerkörpers 8 besteht aus thermisch vorgespanntem Werkstoff, insbesondere Glas oder Keramik, der Kern 8b des Verdrängerkörpers 8 aus Leichtbaustoff. Im Innern des Kernes 8b ist ein Sprengsatz 8c vorgesehen. Zur Aufnahme der Zugspannungen verlaufen in der
- 10 Zugstange Stahldrähte oder es sind in dieser Carbonfasern eingearbeitet (nicht gezeichnet).

Die Fig. 1 zeigt das Raketen-Staustrahltriebwerk während der Startphase, wobei der Starttreibsatz 5 abbrennt. Die

15 in der Nachbrennkammer 4 erzeugten Treibgase GS strömen über die Ringdüse RD als Startdüse unter Schub-erzeugung ins Freie.

- Am Ende des Startbetriebes, nach Ausbrand des Starttreib-
- 20 satzes 5, wird der Absprengsatz 14 gezündet, der dabei die Befestigungsschraube 14 zerstört, wodurch die Zugstange 11 und damit auch der Verdrängerkörper 8 durch den anstehenden Druck der einströmenden Stauluft L nach hinten ausgestoßen werden. Gleichzeitig wird der Marsch-
- 25 treibsatz 2 gezündet, dessen brennstoffreiche Gase B ebenfalls in die nunmehr leere Nachbrennkammer 4 einströmen, wo sie mit dem Sauerstoff der Stauluft L reagieren. Die verbrannten Gase G strömen dann unter Schuberzeugung durch die im Querschnitt vergrößerte bzw.
- 30 volle Marschschubdüse MD ins Freie (Fig. 2).



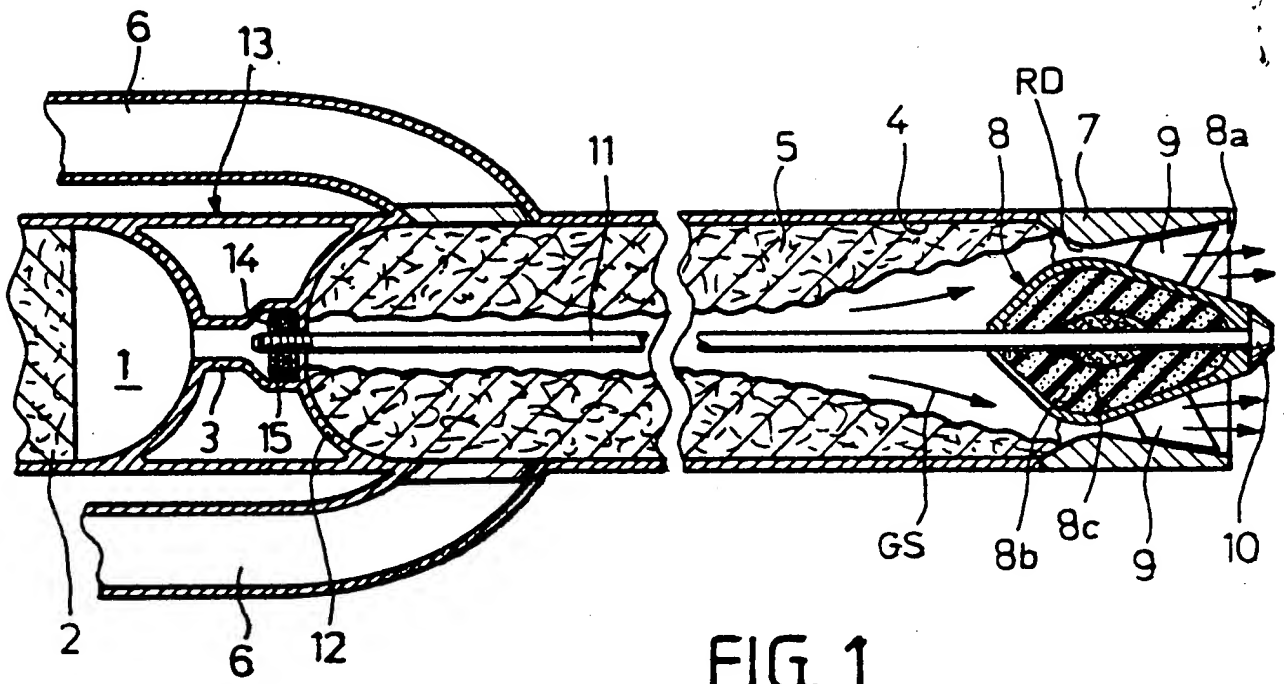


FIG. 1

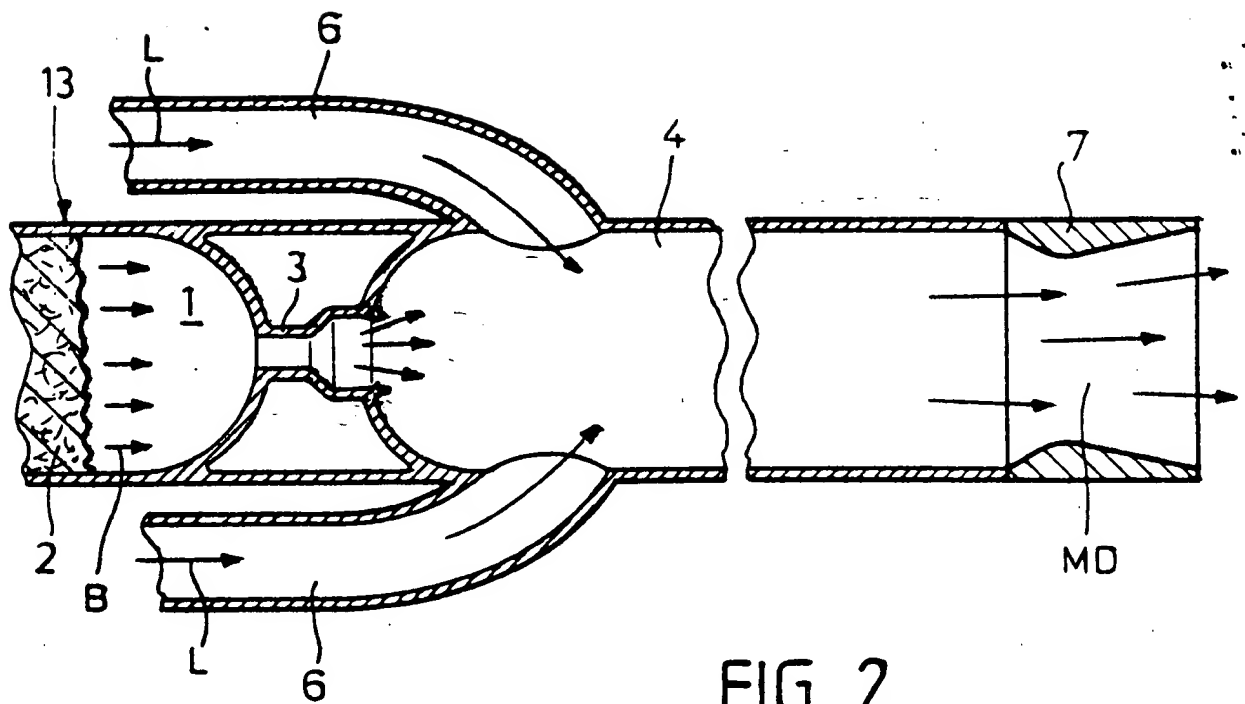


FIG. 2